

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of ) **MAIL STOP - Patent Application**  
Alain LAGNIER )  
Application No. [ Not Assigned ] )  
Filed: April 9, 2004 )  
For: TREAD COMPRISING INCISIONS )  
AND LAMELLA FOR MOLDING )  
THESE INCISIONS )

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

FRANCE Patent Application No. 01/13137

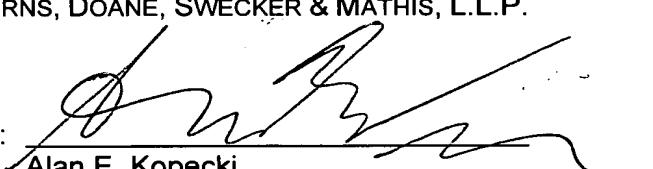
Filed: October 11, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application and which is identified in the original Declaration/Oath. Acknowledgment of receipt of the certified document is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By:

  
Alan E. Kopecki  
Registration No. 25,813

Date: April 9, 2004

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620





# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 30 SEP. 2002

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)





26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

<b>REMISE DES PIÈCES</b> DATE <u>11/10/2001</u> LIEU <u>99</u>		<small>RÉSERVÉ À L'INPI</small>	
<b>N° D'ENREGISTREMENT</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>0113137</b> <u>11 OCT. 2001</u>	
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>( facultatif )</i> P10-1390/CHD/HS			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <u>  /  /  </u>
		N°	Date <u>  /  /  </u>
<i>Transformation d'une demande de brevet européen</i> <i>Demande de brevet initiale</i>		N°	Date <u>  /  /  </u>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) Bande de roulement comportant des incisions et lamelle pour mouler ces incisions.			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <u>  /  /  </u> N° Pays ou organisation Date <u>  /  /  </u> N° Pays ou organisation Date <u>  /  /  </u> N° <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input checked="" type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>	
Nom ou dénomination sociale		Société de Technologie MICHELIN	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		4 . 1 . 4 . 6 . 2 . 4 . 3 . 7 . 9	
Code APE-NAF		. . . .	
Adresse	Rue	23 rue Breschet	
	Code postal et ville	63000	CLERMONT-FERRAND
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>( facultatif )</i>			
N° de télécopie <i>( facultatif )</i>			
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>			

**BREVET D'INVENTION**  
**CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE <u>11/10/2001</u> LIEU <u>99</u> N° D'ENREGISTREMENT <u>0113137</u> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réçu le INPI																											
DB 540 W /260899																													
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>( facultatif )</i>		P10-1390/CHD/HS																											
<b>6 MANDATAIRE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Nom</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Prénom</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Cabinet ou Société</td> <td colspan="2">Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN</td> </tr> <tr> <td>N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel</td> <td colspan="2">PG 7107 et 7112</td> </tr> <tr> <td>Adresse</td> <td>Rue</td> <td>23, place des Carmes Déchaux</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Code postal et ville</td> <td>63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09</td> </tr> <tr> <td colspan="3">N ° de téléphone <i>( facultatif )</i> 04 73 10 78 34</td> </tr> <tr> <td colspan="3">N ° de télécopie <i>( facultatif )</i> 04 73 10 86 96</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Adresse électronique <i>( facultatif )</i></td> </tr> </table>			Nom			Prénom			Cabinet ou Société	Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN		N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 7107 et 7112		Adresse	Rue	23, place des Carmes Déchaux		Code postal et ville	63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09	N ° de téléphone <i>( facultatif )</i> 04 73 10 78 34			N ° de télécopie <i>( facultatif )</i> 04 73 10 86 96			Adresse électronique <i>( facultatif )</i>		
Nom																													
Prénom																													
Cabinet ou Société	Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN																												
N °de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	PG 7107 et 7112																												
Adresse	Rue	23, place des Carmes Déchaux																											
	Code postal et ville	63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09																											
N ° de téléphone <i>( facultatif )</i> 04 73 10 78 34																													
N ° de télécopie <i>( facultatif )</i> 04 73 10 86 96																													
Adresse électronique <i>( facultatif )</i>																													
<b>7 INVENTEUR (S)</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Les inventeurs sont les demandeurs</td> <td><input type="checkbox"/> Oui</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b></td> </tr> </table>			Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui		<input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>																							
Les inventeurs sont les demandeurs	<input type="checkbox"/> Oui																												
	<input checked="" type="checkbox"/> Non <b>Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée</b>																												
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Établissement immédiat ou établissement différé</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Paiement échelonné de la redevance</td> <td><b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Oui</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> Non</td> </tr> </table>			Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Paiement échelonné de la redevance	<b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b>		<input type="checkbox"/> Oui		<input type="checkbox"/> Non																	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/>																												
	<input type="checkbox"/>																												
Paiement échelonné de la redevance	<b>Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques</b>																												
	<input type="checkbox"/> Oui																												
	<input type="checkbox"/> Non																												
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b>  <i>(Nom et qualité du signataire)</i>            Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020            Christian DIERNAZ - Salarié MFPM         </td> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>    <b>M. BLANCANEAUX</b> </td> </tr> </table>			Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	1	<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>(Nom et qualité du signataire)</i> Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM				<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>M. BLANCANEAUX</b>																				
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	1																												
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <i>(Nom et qualité du signataire)</i> Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM																													
																													
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  <b>M. BLANCANEAUX</b>																													



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

  
N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Page suite N° 1b . / 2..

Réervé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

11/10/2001

LIEU

99

0113137

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 829 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		P10-1390/CHD/HS	
<b>④ DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date   /  /	N°
		Pays ou organisation Date   /  /	N°
		Pays ou organisation Date   /  /	N°
<b>⑤ DEMANDEUR</b>		MICHELIN Recherche et Technique S.A.	
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		. . . .	
Code APE-NAF		. . .	
Adresse	Rue	Route Louis Braille 10 et 12	
	Code postal et ville	1763	GRANGES-PACCOT
Pays		SUISSE	
Nationalité		Suisse	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>⑥ DEMANDEUR</b>			
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		. . . .	
Code APE-NAF		. . .	
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>⑩ SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <b>(Nom et qualité du signataire)</b>		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	
Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Christian DIERNAZ - Salarié MFPM			
		M. BLANCANEAX	

L'invention concerne le domaine des sculptures de bande de roulement pour pneumatique. Elle concerne plus particulièrement les incisions moulées dans les bandes de roulement ainsi que les éléments moulants employés pour mouler de telles incisions.

- 5 Dans le cadre de l'amélioration des performances de ses pneumatiques, la demanderesse a déposé plusieurs brevets dans lesquels il est décrit diverses géométries d'incisions qui tout en créant des arêtes supplémentaires indispensables pour couper le film d'eau recouvrant la chaussée permettent de limiter la perte de rigidité de la bande de roulement due à la présence de ces incisions. Par exemple, le brevet US4794965 décrit une disposition particulière d'incisions  
10 en zigzag dans l'épaisseur d'une bande de roulement; le brevet US5783002 décrit une incision dont les parois opposées sont pourvues de motifs de relief destinés à s'imbriquer les uns dans les autres dans le passage dans l'empreinte avec la chaussée. Ces diverses incisions assurent une coopération mécanique des parois de mélange caoutchouteux ce qui est très appréciable pour réduire les mouvements relatifs entre lesdites parois.
- 15 Le développement de véhicules faisant appel à de nouveaux systèmes d'aide à la conduite (système antiblocage de roues en condition de freinage, système antipatinage, système de contrôle de stabilité) font que les besoins en matière de performances des pneumatiques ont évolué:

- 20 Pour ces véhicules, le besoin s'est fait sentir de pneumatique ayant une bande de roulement pourvue d'une pluralité d'incisions pour former une pluralité d'arêtes destinées à entrer en contact avec la chaussée, ces incisions ayant une nouvelle géométrie qui, tout en limitant la diminution de rigidité globale de cette bande sous fortes sollicitations de cisaillement, présente la capacité de réduire le plus possible les mouvements relatifs entre les parois opposées dès lors qu'elles sont en contact au moins partiel l'une sur l'autre sous de faibles sollicitations de  
25 cisaillement (et tout particulièrement par temps de pluie ou de chaussée humide).

- Dans l'état de la technique connu, il existe des documents qui font état de l'intérêt de réaliser sur les parois des incisions des rugosités ayant des dimensions particulières. Par exemple, le document japonais publié sous le numéro 96/175115 préconise une rugosité comprise entre 20 et 300 microns.  
30 Toutefois, il a été montré que ces seules rugosités étaient insuffisante pour atteindre un bon compromis dans toutes les conditions d'usage de ses pneumatiques.

...

Pour répondre à ce besoin, le pneumatique selon l'invention comprend une bande de roulement ayant une surface de roulement destinée à être en contact avec la chaussée lors du roulage dudit pneumatique. Cette bande est pourvue d'une pluralité d'incisions s'étendant dans l'épaisseur de la bande, chaque incision d'épaisseur moyenne étant délimitée par des parois de mélange caoutchouteux en vis-à-vis, chaque incision ayant une surface moyenne  $S_m$  définie comme étant le lieu des points sensiblement à la même distance des parois délimitant ladite incision, cette bande étant caractérisée en ce que au moins une des parois délimitant chaque incision comporte :

au moins une série de lignes de motifs en relief par rapport à ladite paroi et ayant une hauteur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi au moins égale à  $1/10$  de la largeur  $e$ , chaque série de lignes comportant une pluralité de lignes sensiblement parallèles entre elles,

et en ce que au moins une des parois délimitant chaque incision comporte :

sur toute sa surface, une pluralité d'éléments de relief régulièrement répartis sur ladite paroi et formant sur cette surface de paroi une rugosité moyenne comprise entre  $1/100$  et  $1/10$  de la largeur  $e$  de l'incision.

Préférentiellement, on forme, sur au moins une paroi, une première série et une deuxième série de lignes de motifs en relief dont la hauteur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi est au moins égale à  $1/10$  de la largeur  $e$ , les lignes de la première série croisant les lignes de la deuxième série. Avantageusement, les lignes de la première série font avec les lignes de la deuxième série un angle aigu au moins égal à  $45^\circ$ .

De cette façon, il est possible d'obtenir une bande de roulement dont la rigidité globale est assez peu perturbée par la présence des incisions selon l'invention et qui comporte un grand nombre d'arêtes. L'incision selon l'invention permet, avec un même matériau caoutchoutique, d'augmenter sensiblement le coefficient de frottement équivalent des parois des parties de mélange caoutchouteux délimitant ladite incision. Cette augmentation du coefficient de frottement est particulièrement efficace pour réduire les petits déplacements relatifs d'une paroi par rapport à la paroi opposée et en particulier près de la surface de contact avec la chaussée. La présence combinée de lignes de relief (assimilables à une macro rugosité) et d'une rugosité de surface (assimilable à une micro rugosité) accroît de manière inattendue l'effet de blocage d'une paroi sur la paroi en vis-à-vis principalement dans le domaine des sollicitations faibles ou moyennes.

Un autre avantage obtenu est que le pneumatique pourvu d'incisions selon l'invention est moins sensible à la présence d'eau sur la chaussée, dont on sait l'influence prépondérante sur le

- 3 -

coefficient de frottement entre deux parois lisses d'un même mélange de caoutchouc (diminution dudit coefficient pouvant aller jusqu'à 50% voire plus).

L'invention trouve des applications d'utilisation dans les bandes de roulement de pneumatiques de véhicules de tourisme ou de véhicules de poids lourd ; dans chaque cas respectif, les valeurs 5 des macro rugosités et micro rugosités pouvant être aisément adaptées en fonction des largeurs moyennes des incisions pouvant aller jusqu'à 3 mm.

Préférentiellement, les lignes de motifs en relief de chaque série d'au moins une paroi sont sensiblement inclinées d'un angle  $\beta$  compris entre de  $10^\circ$  et  $80^\circ$  avec une direction perpendiculaire à la surface de roulement de la bande, et cela sur au moins une partie de leur 10 longueur.

Un autre objet de l'invention concerne une lamelle destinée à équiper un moule de bande de roulement en matériau élastomérique, cette lamelle comportant des faces principales pour mouler dans une bande des parois en vis-à-vis délimitant une incision d'épaisseur moyenne  $e$ , au moins une des faces principales de la lamelle comportant au moins une série de lignes de motifs 15 en creux par rapport à ladite paroi et ayant une profondeur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi au moins égale à  $1/10$  de la largeur  $e$ , chaque série de lignes de motifs comportant une pluralité de lignes sensiblement parallèles entre elles, au moins une des faces principales de la lamelle comportant sur toute sa surface une rugosité moyenne équivalente comprise entre  $1/100$  et  $1/10$  de la largeur  $e$  de l'incision.

20

Par ligne de motifs en creux, on peut avoir une ligne continue ou une ligne formée de motifs discontinus. Préférentiellement, au moins une face principale de la lamelle selon l'invention est pourvue d'une première série et une deuxième lignes de motifs en creux, les lignes de chaque série s'étendant dans une même direction, et les lignes de la première série croisant les lignes de 25 la deuxième série pour faire un angle aigu moyen  $\alpha$  au moins égal à  $45^\circ$ .

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortent de la description faite ci-après en référence au dessin annexé qui montre, à titre d'exemple non limitatif, des formes de réalisation de l'invention.

Sur ce dessin :

30 La figure 1 montre une lamelle métallique employée pour mouler une incision selon l'invention ;

La figure 2 montre une vue en coupe selon la ligne II-II de la lamelle montrée à la figure 1 ;

...

La figure 3 montre une paroi de gomme d'une incision selon l'invention réalisée dans une bande de roulement.

Sur la figure 1, on distingue une lamelle 1 de géométrie globale plane comportant deux faces principales 2, 2' destinées au moulage des parois en vis-à-vis délimitant une incision selon l'invention dans une bande de roulement. L'épaisseur de la lamelle mesurée entre les deux faces principales est égale dans le cas décrit à 0.6 mm. La surface moyenne de cette lamelle est ici une surface plane divisant la lamelle en deux parties de même volume et passant à mi épaisseur.

Sur la totalité de chaque face principale 2 et 2', on a réalisé un traitement de surface par 10 grenaiilage afin d'obtenir sur les parois de matériau caoutchoutique moulées avec la lamelle une micro rugosité uniforme comprise entre 1/10 et 1/100 de l'épaisseur de la lamelle. Ce traitement de surface réalise une pluralité de cavités 3 et 3' régulièrement réparties sur les faces principales de la lamelle, lesdites cavités ayant dans le cas présent une profondeur maximale comprise entre 40 et 50 µm. Ces cavités 3 et 3' sont visibles plus particulièrement sur la figure 2 montrant une 15 vue en coupe selon la ligne II-II de la lamelle 1.

En outre, sur chaque face principale 2 et 2' de la lamelle 1, deux séries 3, 4 de rainures 31, 41 sensiblement rectilignes ont été formées. Les rainures 31 de la première série 3 ont une section transversale de forme triangulaire et ont une profondeur maximale égale à 0.1 mm et une largeur maximale égale à 0.5 mm ; ces rainures 31 sont, dans le cas présent, rectilignes et parallèles 20 entre elles et distantes les unes des autres d'un pas moyen égal à 1 mm. Le pas moyen entre les rainures est préférentiellement au moins égal à 5 % de la longueur moyenne  $L_1$  de l'incision et au plus égal à 20 % de cette même longueur  $L_1$  (cette longueur  $L_1$ , dans le cas présent égale à 20 mm, étant mesurée parallèlement à une direction parallèle à la surface de roulement d'une bande de roulement moulée dans un moule pourvu de ladite lamelle).

25 Dans le cas décrit, les rainures 31 de la paroi 2 font un angle  $\beta$  égal à 25° avec une direction perpendiculaire à la surface de roulement de la bande (cette direction est perpendiculaire à la direction suivant laquelle est mesurée la longueur  $L_1$ ).

Les rainures 41 de la deuxième série 4 sur la même face principale 2 présentent les mêmes caractéristiques que celles de la première série et croisent celles-ci en faisant un angle aigu 30 moyen  $\alpha$  égal à 45°.

Les séries de rainures réalisées sur l'autre face principale 2' de la lamelle présentent des caractéristiques analogues à celles qui viennent d'être décrites. Il est bien entendu possible de

- 5 -

réaliser sur la deuxième face principale des rainures présentant des orientations différentes de celles réalisées sur la première face principale afin d'améliorer encore l'interaction entre les faces en vis-à-vis de l'incision moulée avec cette lamelle.

Les rainures formées sur les faces principales de la lamelle conduisent au moulage de nervures (en relief) sur les parois délimitant l'incision moulée avec ladite lamelle ; on considère ici que ces séries de nervures forment une macro rugosité.

Il a été observé que la combinaison d'une micro rugosité avec une macro rugosité (telles que définies dans le présent exposé), permet d'atteindre un meilleur équilibre en roulage que l'on soit dans le domaine des petites sollicitations ou dans celui des moyennes sollicitations.

Sur la figure 2 représentant une vue en coupe de la lamelle 1 suivant la ligne II-II, sont visibles les profils en coupe des rainures 31 et 31' : ceux-ci ont une forme sensiblement triangulaires. D'autre part, la micro rugosité formée par la pluralité de cavités 3 et 3' est visible sur les faces principales 2 et 2' y compris sur lesdites rainures.

En outre, on peut prévoir que les incisions ont des surfaces moyennes dont les formes géométriques sont appropriées pour permettre une coopération mécanique par imbrication des parois opposées délimitant lesdites incisions. Cette coopération mécanique offre l'avantage de prendre le relais des blocages obtenus avec les micro et macro rugosité selon l'invention dès lors que les sollicitations augmentent sensiblement.

La figure 3 montre une paroi 20 d'une incision selon l'invention, cette incision étant moulée dans un bloc de sculpture 10 d'une bande de roulement en caoutchouc. Cette paroi de largeur 20 comprend des ondulations 11 autour d'une direction X perpendiculaire à la longueur L de l'incision (cette direction s'étend dans l'épaisseur du bloc de sculpture 10), lesdites ondulations s'étendant sur toute cette longueur L. Ces ondulations sont formées sur les parois en vis-à-vis délimitant l'incision et permettent un engrènement mécanique d'une paroi sur l'autre dans le passage dans le contact avec la chaussée. En outre, la paroi 20 comprend une combinaison de micro rugosités et de macro rugosités (ces dernières ayant la forme de nervures étant représentées de manière schématique par les lignes 310 et 410).

Dans le cas décrit avec la figure 3 les micro rugosités sont identiques à celles obtenues par moulage avec la lamelle décrite avec le support de la figure 1.

La combinaison de l'engrènement mécanique par la présence d'ondulations, des micro rugosités et des macro rugosités telles que définies ici confère au pneumatique pourvu d'une bande de

...

- 6 -

roulement selon l'invention des performances encore améliorées et en particulier lors de la mise en œuvre de système antiblocage ou antipatinage de roues.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés et diverses modifications 5 peuvent y être apportées sans sortir de son cadre. Par exemple, les séries de reliefs moulés sur les parois délimitant une incision peuvent avoir, vus en projection sur une surface plane tangente à l'une des parois, des tracés non rectilignes notamment des formes circulaires concentriques ou non, des formes en zigzag, des formes ondulées, etc.

De manière équivalente, les lignes de reliefs peuvent être formées de tronçons de lignes formant 10 des sortes de lignes discontinues, l'espace séparant chaque tronçon étant inférieur à la longueur moyenne desdits tronçons.

REVENDICATIONS

- 5    1 – Bande de roulement en matériau élastomérique pour pneumatique, cette bande étant pourvue d'une pluralité d'incisions, chaque incision de largeur moyenne  $e$  et de surface moyenne  $S_m$  étant délimitée par des parois (20) en vis-à-vis, cette bande étant caractérisée en ce que au moins une des parois (20) délimitant chaque incision comporte au moins une série de lignes de motifs en relief (310, 410) par rapport à ladite paroi (20) et ayant une hauteur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi au moins égale à 1/10 de la largeur  $e$ , et en ce qu'au moins une des parois délimitant chaque incision comporte en outre sur toute sa surface, une rugosité moyenne comprise entre 1/100 et 1/10 de la largeur  $e$  de l'incision.
- 10    2 – Bande de roulement en matériau élastomérique pour pneumatique selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'au moins une des parois (20) délimitant chaque incision comporte : au moins une première série et une deuxième série de lignes de motifs en relief (310, 410) par rapport à ladite paroi et ayant une hauteur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi au moins égale à 1/10 de la largeur  $e$ , chaque série de lignes comportant une pluralité de lignes s'étendant dans une même direction, les lignes de la première série croisant les lignes de la deuxième série.
- 15    3 – Bande de roulement selon la revendication 2 caractérisée en ce que les lignes (310) de la première série font avec les lignes (410) de la deuxième série un angle aigu moyen  $\alpha$  au moins égal à 45°.
- 20    4 – Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la surface moyenne  $S_m$  d'au moins une incision a une géométrie non plane et appropriée afin que les parois délimitant ladite incision soient aptes à coopérer de façon mécanique l'une avec l'autre lors du passage dans le contact avec la chaussée, afin de réduire les mouvements relatifs d'une paroi par rapport à l'autre.
- 25    5 – Bande de roulement selon la revendication 4 caractérisée en ce que la surface moyenne  $S_m$  comporte au moins une ondulation (11) dans la direction perpendiculaire à cette surface moyenne.

...

- 8 -

6 – Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que les lignes de relief (310, 410) d'au moins une paroi (20) sont inclinées d'un angle  $\beta$  compris entre  $10^\circ$  et  $80^\circ$  avec une direction perpendiculaire à la surface de roulement de la bande.

7 – Bande de roulement selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que le pas moyen entre les lignes (310, 410) de chaque série de lignes de relief est au moins égal à 5 % de la longueur L de l'incision et au plus égal à 20 % de cette même longueur L.

8 – Lamelle (1) destinée à équiper un moule de bande de roulement en matériau élastomérique, cette lamelle comportant des faces principales (2, 2') pour mouler dans une bande des parois en vis-à-vis délimitant une incision d'épaisseur moyenne e, au moins une des faces principales de la lamelle comportant au moins une série (3, 4,) de lignes de motifs (31, 41, 31', 41') formant des creux par rapport à ladite paroi et ayant une profondeur maximale mesurée perpendiculairement à ladite paroi au moins égale à 1/10 de la largeur e, chaque série de lignes (3, 4) comportant une pluralité de lignes sensiblement parallèles entre elles, au moins une des faces principales de la lamelle comportant sur toute sa surface une rugosité moyenne équivalente comprise entre 1/100 et 1/10 de la largeur e de l'incision.

9 – Lamelle (10) destinée à équiper un moule de bande de roulement selon la revendication 8 caractérisée en ce que chaque paroi principale (2, 2') de la lamelle est pourvue d'une première (3) et d'une deuxième (4) pluralité de lignes de motifs en creux régulièrement répartis sur ladite paroi, les motifs en creux (31, 41, 31', 41') ayant une profondeur au moins égale à 1/10 de la largeur e, les lignes de motifs (31, 31') de la première série coupant les lignes (41, 41') de la deuxième série en faisant un angle aigu au moins égal à  $45^\circ$ .

10 – Lamelle (1) destinée à équiper un moule de bande de roulement selon la revendication 8 ou la revendication 9 caractérisée en ce qu'en outre des motifs de relief (11) sont formés sur chaque paroi principale de ladite lamelle, les motifs de relief (11) d'une paroi étant complémentaires des motifs de relief de l'autre paroi afin de permettre une coopération mécanique des parois délimitant l'incision moulée avec ladite lamelle, cette coopération mécanique limitant les mouvements relatifs des parois en vis-à-vis.

...



1/1

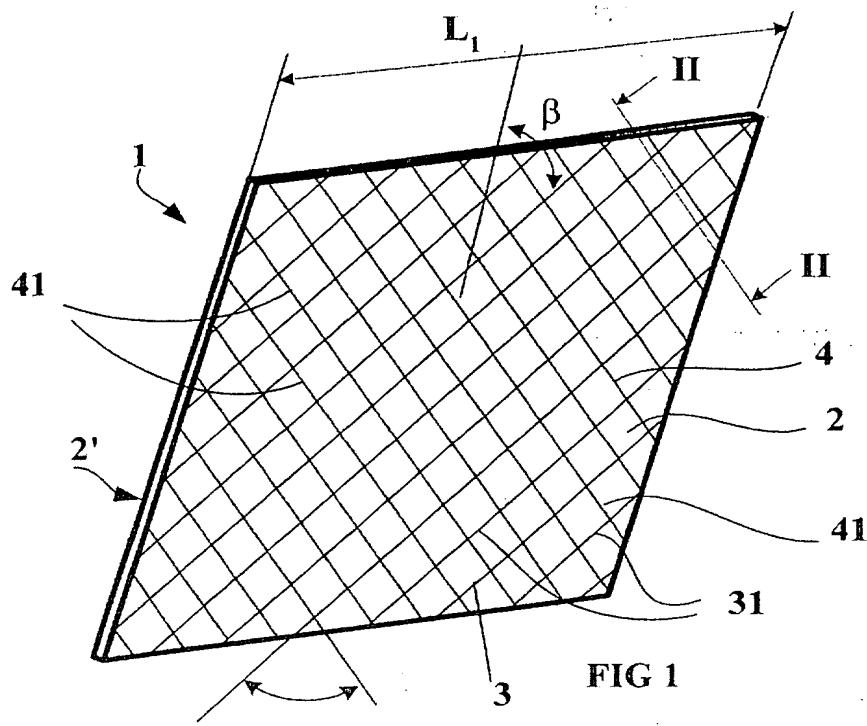


FIG 1

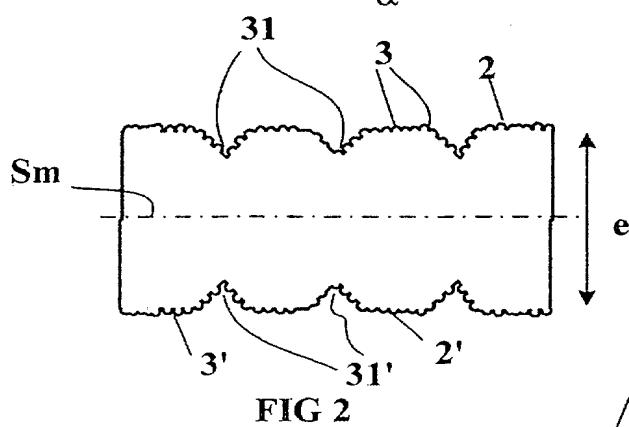


FIG 2

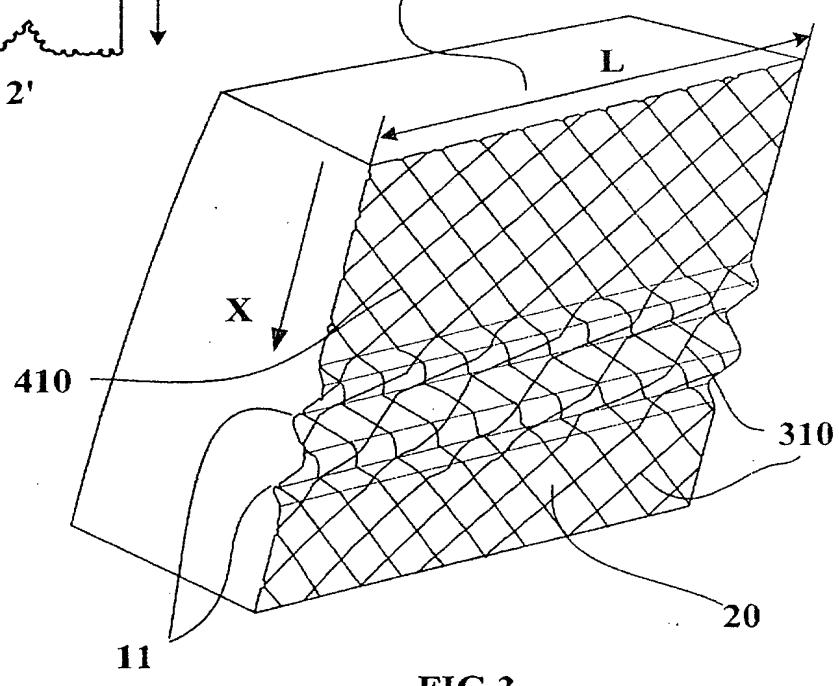


FIG.3